

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-089086

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

G09G 5/00

G09F 9/00

G09G 5/36

(21)Application number : 04-264310

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1992

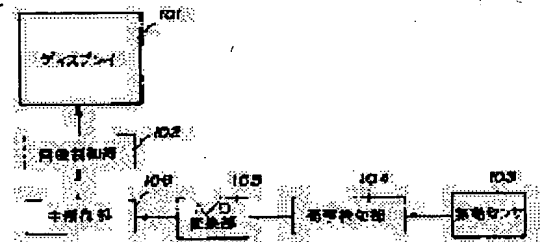
(72)Inventor : KANDA YOSHIMICHI

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a virtual reality feel with the device of simple and inexpensive constitution by changing the display screen of an image display section in accordance with the input from a vibration detecting means.

**CONSTITUTION:** This device is provided with a display 101 consisting of a CRT (cathode ray tube), an image control section 102 which controls the display of this display 101, a vibration sensor 103 which detects the vibration of a diaphragm plate fixed oscillatably to a housing and an impact detecting section 104 which amplifies the signal from this vibration sensor 103. An AD conversion section 105 which converts the signal (analog signal) amplified in this impact detecting section 104 to a digital signal and a main control section 106 which outputs a control signal to the image control section 102 in accordance with the signal from this AD conversion section 105 are provided. The vibration of the transparent vibrating member provided in the image display section is detected and the display screen of the image display section is changed according to this vibration.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The image display device characterized by having the transparent oscillating member prepared in the image display section, an oscillating detection means to detect vibration of said oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from said oscillating detection means.

[Claim 2] Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st transparent oscillating member prepared in the image display section and said 1st oscillating member, A location detection means to detect the location where vibration was added on said 1st oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, The image display device characterized by having two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of said 2nd oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from said 1st oscillating detection means, the 2nd oscillating detection means, and a location detection means.

[Claim 3] Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st transparent oscillating member prepared in the image display section and said 1st oscillating member, The 1st location detection means which detects the location where vibration was added on said 1st oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, Two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of said 2nd oscillating member, The 2nd location detection means which detects the location where vibration was added on said 2nd oscillating member, The image display device characterized by having the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from said 1st oscillating detection

means, the 2nd oscillating detection means, the 1st location detection means, and the 2nd location detection means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates virtual reality (virtual reality) to a detail more about image display devices, such as CRT and a liquid crystal display, at the image display device in which implementation and somesthesia are possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the virtual reality (virtual reality) which can treat the image which a computer makes as an actual thing attracts attention. but it be possible to move like actual space in the above-mentioned interior of a three dimension solid image, to hold the body which exist in image space, or to move by cover an eye by configuration object like goggles in the system of the virtual reality make general, and equip with the head loading mold display which project a three dimension solid image on the interior, and the data glove which detect a motion of a hand by many sensors.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the system of the above-mentioned virtual reality, enter the world of the imagination which a computer makes and the world is received. Since a quite advanced technique is needed for delivery of data with a head loading mold display, and the data glove or them of what can affect it using a hand etc., There were a trouble that the equipment of a complicated configuration is required to realize and experience virtual reality, and a trouble that cost started.

[0004] This invention is made in view of the above, and it aims at offering virtual reality with the equipment of a simplicity and cheap configuration.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the image display device

equipped with the transparent oscillating member prepared in the image display section, an oscillating detection means to detect vibration of an oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from an oscillating detection means, in order to attain the above-mentioned purpose.

[0006] Moreover, the 1st transparent oscillating member prepared in the image display section in order that this invention might attain the above-mentioned purpose, Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st oscillating member, and a location detection means to detect the location where vibration was added on the 1st oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, The image display device equipped with two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of the 2nd oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from the 1st oscillating detection means, the 2nd oscillating detection means, and a location detection means is offered.

[0007] Moreover, the 1st transparent oscillating member prepared in the image display section in order that this invention might attain the above-mentioned purpose, Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st oscillating member, and the 1st location detection means which detects the location where vibration was added on the 1st oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, Two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of the 2nd oscillating member, and the 2nd location detection means which detects the location where vibration was added on the 2nd oscillating member, Based on the input from the 1st oscillating detection means, the 2nd oscillating detection means, the 1st location detection means, and the 2nd location detection means, the image display device equipped with the image control means to which the display screen of the image display section is changed is offered.

[0008]

[Function] The image display device of this invention detects vibration of the transparent oscillating member prepared in the image display section, and changes the display screen of the image display section according to vibration. That is, by changing the body in glass (image), when it considers as the space in the box of the glass which had the space of image display circles sealed, glass is struck or shaken and the force (vibration) is applied from an outside, according to this force, virtual reality is offered as if the body had reacted to the force from the outside.

[0009]

[Example] Hereafter, the image display device of this invention is explained to a detail with reference to a drawing in order of [an example 1], [an example 2], [an example 3], [an example 4], and [an example 5].

[0010] [Example 1] The display 101 which drawing 1 shows the control-block Fig. of the image display device of an example 1, and consists of CRT (cathode Ray tube), The image control section 102 which performs the display control of a display 101, and the sway sensor 103 which detects vibration of the diaphragm 202 mentioned later, The impact detection section 104 which amplifies the signal from a sway sensor 103, and the A/D-conversion section 105 which changes into a digital signal the signal (analog signal) amplified in the impact detection section 104, Based on the signal from the A/D-conversion section 105, it has the main control section 106 which outputs a control signal to the image control section 102.

[0011] Drawing 2 (a) shows the outline configuration of the display section 201 of the image display device of an example 1. The display 101 is contained by the display section 201 interior, and the diaphragm 202 with the non-transparence part shown as the transparence part shown with a broken line and a continuous line is arranged on the screen of a display 101. This diaphragm 202 is being fixed to the case 203 possible [ vibration ] with damper rubber 204,205. Moreover, the sway sensor 103 is being fixed to the non-transparence part of a diaphragm 202. The sway sensor 103 consists of piezo electric crystal 103a and metal 103b, as shown in drawing 2 (b), and if piezo electric crystal 103a receives compression or a tensile stress by vibration, it will generate an electrical potential difference (signal) V between the terminals which drawing shows.

[0012] The actuation is explained in the above configuration. First, with reference to drawing 3 (a) and (b), outline actuation of the image display device of an example 1 is explained. If a display 101 is struck or an impact is added when the space in a display 101 (image) is actual, the body in a display 101 (image) can be affected. For example, the display 101 interior is assumed to be a tank and suppose that the fish is sailing as shown in drawing 3 (a). If this tank is struck from a top as shown in drawing 3 (b), the water surface shakes, and a fish will guess risk and will keep it by the corner of a tank. That is, virtual reality can be sensed for the display 101 interior, if the computer graphics on a display 101 shows such a motion and reacts to the impact from outside.

[0013] Next, the actuation at the time of striking a diaphragm 202 is explained with reference to drawing 1. If the diaphragm 202 on the display 101 screen is struck, an electrical potential difference will occur in a sway sensor 103 with the impact. The electrical potential difference generated from this sway sensor 103 changes according to the strength (namely, strength of an impact) of vibration, and is amplified in the impact

detection section 104 which consists of op amplifiers etc. Moreover, in the impact detection section 104, a disregard level can be changed by variable resistance etc. The electrical potential difference amplified in the impact detection section 104 is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and the main control section 106 sends out the video signal of the image with which delivery and the image control section 102 display a control signal on the image control section 102 on a display 101 based on the signal.

[0014] Next, concrete actuation is shown with reference to the flow chart of the main control section 106 which drawing 4 shows. First, in the usual condition, signs that the water surface is flat as shown in drawing 3 (a), and a fish swims around are displayed on a display 101 (S401). If vibration is not detected with a sway sensor 103, the display of the condition of this as continues (S402). On the other hand, if vibration is detected with a sway sensor 103, as shown in drawing 3 (b), the water surface will be choppy, and signs that a fish escapes in a corner will be displayed on a display 101 (S402, S403).

[0015] Then, if vibration is immediately detected with a sway sensor 103, the same actuation as progress to S403 will be repeated (S404). If there is no vibration for 5 seconds, return (S405) and the water surface will be flat to S401, and signs that a fish swims around will be displayed on a display 101.

[0016] Thus, since the body (here a fish and the water surface) currently displayed on the display 101 carries out a motion which senses the impact to the impact (vibration) from outside, virtual reality can be sensed for the display 101 interior.

[0017] [Example 2] In addition to the configuration of an example 1, the image display device of an example 2 arranges two or more sway sensors which detect vibration, and raises virtual reality further.

[0018] Drawing 5 shows the control-block Fig. of the image display device of an example 2. The fundamental configuration is the same as that of an example 1, and since the same configuration uses the common sign, it omits explanation. In the example 2, sway sensor 103A and sway sensor 103B are arranged as a sway sensor like illustration.

[0019] Drawing 6 shows the outline configuration of the display section 201 of the image display device of an example 2, the display 101 is contained by the display section 201 interior, and the diaphragm 202 with the non-transparence part shown as the transparence part shown with a broken line and a continuous line is arranged on the screen of a display 101. This diaphragm 202 is being fixed to the case 203 possible [ vibration ] with damper rubber 204,205. Moreover, sway sensors 103A and 103B are being fixed to two non-transparence parts of a diaphragm 202, respectively.

[0020] The actuation is explained in the above configuration. First, with reference to

drawing 7 (a) and (b), outline actuation of the image display device of an example 2 is explained. For example, the display 101 interior is a tank and it is assumed that the fish is sailing. If this tank bottom is struck as shown in drawing 7 (a), the water surface shakes, and a fish will guess risk and will keep it by the upper corner of a tank. Moreover, if this tank bottom is struck as shown in drawing 7 (b), the water surface shakes, and a fish will guess risk and will keep it by the lower corner of a tank. That is, virtual reality can be sensed for the display 101 interior, if the computer graphics on a display 101 shows such a motion and reacts to the impact from outside.

[0021] Next, the actuation at the time of striking a diaphragm 202 is explained with reference to drawing 5. If the diaphragm 202 on the display 101 screen is struck, an electrical potential difference will occur in two sway sensors 103A and 103B with the impact. The electrical potential difference generated from these sway sensors 103A and 103B changes according to the strength (namely, strength of an impact) of vibration, respectively, and is amplified in the impact detection section 104 which consists of op amplifiers etc. Moreover, in the impact detection section 104, a disregard level can be changed by variable resistance etc. The electrical potential difference amplified in the impact detection section 104 is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and the main control section 106 sends out the video signal of the image with which delivery and the image control section 102 display a control signal on the image control section 102 on a display 101 based on the signal.

[0022] Next, concrete actuation is shown with reference to the flow chart of the main control section 106 which drawing 8 shows. First, in the usual condition, signs that the water surface is flat as shown in drawing 3 (a), and a fish swims around are displayed on a display 101 (S801). If an impact is not detected on a display 101, it puts in another way and vibration will not be detected with two sway sensors 103A and 103B, the display of the condition of this as continues (S802).

[0023] On the other hand, if vibration is detected with sway sensors 103A and 103B, an upper impact (namely, magnitude of vibration detected by sway sensor 103A) is compared with a downward impact (namely, magnitude of vibration detected by sway sensor 103B) (S803). When an upper impact is great, as shown in drawing 7 (b), the water surface is choppy, and signs that a fish escapes in a lower corner are displayed on a display 101 (S804).

[0024] Moreover, when a downward impact is great, as shown in drawing 7 (a), the water surface is choppy, and signs that a fish escapes in an upper corner are displayed on a display 101 (S805).

[0025] Then, if vibration is immediately detected with sway sensors 103A and 103B, the



same actuation as progress to S803 will be repeated (S806). If there is no vibration for 5 seconds, return (S807) and the water surface will be flat to S801, and signs that a fish swims around will be displayed on a display 101.

[0026] Thus, since the body (here a fish and the water surface) currently displayed on the display 101 carries out a motion which senses the impact and carries out the motion which is different in the location of an impact to the impact (vibration) from outside, virtual reality can be sensed for the display 101 interior.

[0027] [Example 3] The image display device of an example 3 raises virtual reality further by in addition to the configuration of an example 2, attaching a touch panel in a diaphragm 202, detecting correctly the location where the impact and the impact were added, and complicating the reaction of an internal body more.

[0028] Drawing 9 shows the control-block Fig. of the image display device of an example 3. The fundamental configuration is the same as that of an example 2, and since the same configuration uses the common sign, it omits explanation. In the example 3, the touch panel 107 and the location detecting element 108 which detects a location from the output signal of a touch panel 107 are arranged like illustration.

[0029] Drawing 10 shows the outline configuration of the display section 201 of the image display device of an example 3, the display 101 is contained by the display section 201 interior, and the diaphragm 202 with the non-transparence part shown as the transparence part shown with a broken line and a continuous line is arranged on the screen of a display 101. This diaphragm 202 is being fixed to the case 203 possible [ vibration ] with damper rubber 204,205. Moreover, sway sensors 103A and 103B are being fixed to two non-transparence parts of a diaphragm 202, respectively. Moreover, the front face of the transparence part of a diaphragm 202 is equipped with the touch panel 107.

[0030] Drawing 11 (a) shows the configuration of a touch panel 107, and drawing 11 (b) shows the sectional view of a touch panel 107. Up electrode 107b transparent in panel filter 107a with a transparent touch panel 107 and 107d of lower electrodes are arranged in the shape of a grid. 107c shows a spacer. For example, if a pressure joins the parts (it is hereafter indicated as (4, 4)) of the longitudinal direction (4) shown by the arrow head of drawing 12, and a lengthwise direction (4), up electrode 107b and 107d of lower electrodes which had changed into the non-contact condition by spacer 107c will contact, and a current will flow into the part shown with a slash. With such a configuration, as an electrical potential difference is applied to a lengthwise direction one by one and it detects in a longitudinal direction, the location which required the pressure on a touch panel 107 is detected. In drawing 12, since the electrical potential

difference of horizontal (0) - (9) was seen and the electrical potential difference is built horizontally (4) when an electrical potential difference is applied perpendicularly (4), it is detected as the locations which required the pressure being (4, 4).

[0031] The actuation is explained in the above configuration. First, with reference to drawing 13 (a) and (b), outline actuation of the image display device of an example 3 is explained. For example, the display 101 interior is a tank and it is assumed that the fish is sailing. If W will set the number of the location of a lengthwise direction to i in the strength of the impact of the location if a certain location on a touch panel 107 is struck, and the value detected by X and lower sway sensor 103B in the value detected by upper sway sensor 103A is set to Y, it shall ask by  $W = Xxi/7 + Yx(7-i) / 7$ .

[0032] For example, supposing it adds an impact to the location which as (4 4) showed to drawing 12 and the value of 20 is inputted into the main control section 106 from 100 and lower sway sensor 103B from upper sway sensor 103A, the value of W will be set to  $W = 100x4/7 + 20x(7-4) / 7 = 65$  in the strength of the impact of the location (it is hereafter indicated as an impact point). Moreover, as shown in drawing 13 (a), when the field of a touch panel 107 is divided, the range where an impact influences exists in the surroundings of an impact point, becoming weaker in \*\*\*\* every [ 30 ] with a peak of an impact point. This influencing range is defined as the impact range.

[0033] The fish which exists in this impact within the limits escapes according to the value of the effect of the impact shown in this drawing (a) to an impact point and hard flow, as shown in drawing 13 (b), and it is made for that fish out of range not to be influenced. That is, virtual reality can be sensed for the display 101 interior, if the computer graphics on a display 101 shows such a motion and reacts to the impact from outside.

[0034] Next, the actuation at the time of striking a diaphragm 202 is explained with reference to drawing 9 . If the diaphragm 202 on the display 101 screen is struck, an electrical potential difference will occur in two sway sensors 103A and 103B with the impact. The electrical potential difference generated from these sway sensors 103A and 103B changes according to the strength (namely, strength of an impact) of vibration, respectively, and is amplified in the impact detection section 104 which consists of op amplifiers etc. Moreover, in the impact detection section 104, a disregard level can be changed by variable resistance etc. The electrical potential difference amplified in the impact detection section 104 is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and is inputted into the main control section 106. By the touch panel 107, a location with an impact is detected by the location detecting element 108, and it is inputted into the main control section 106. The main control section 106 sends out the

video signal of the image with which delivery and the image control section 102 display a control signal on a display 101 to the image control section 102 based on those signals.

[0035] Next, concrete actuation is shown with reference to the flow chart of the main control section 106 which drawing 14 shows. First, in the usual condition, signs that the water surface is flat as shown in drawing 3 (a), and a fish swims around are displayed on a display 101 (S1401). If an impact is not detected on a display 101, it puts in another way and vibration will not be detected with two sway sensors 103A and 103B, the display of the condition of this as continues (S1402).

[0036] On the other hand, if vibration is detected with sway sensors 103A and 103B, it will ask for the location of an impact point through a touch panel 107, and the number of the location of a lengthwise direction will be further set to i, and it reaches in the strength of an impact, using as Y the value detected by X and lower sway sensor 103B in the value detected by upper sway sensor 103A, asks for the impact range, and judges whether it is the no to which a fish exists in impact within the limits (S1403).

[0037] When a fish is in impact within the limits, a fish within the limits escapes to an impact point and hard flow according to the value of the effect of an impact (S1404), and the water surface is choppy (S1405). On the other hand, only the water surface is choppy when a fish is not in impact within the limits (S1405).

[0038] Then, if vibration is immediately detected with sway sensors 103A and 103B, the same actuation as progress to S1403 will be repeated (S1406). If there is no vibration for 5 seconds, return (S1407) and the water surface will be flat to S1401, and signs that a fish swims around will be displayed on a display 101.

[0039] Thus, since the body (here a fish and the water surface) currently displayed on the display 101 carries out a motion which senses the impact and carries out the motion which is more finely different in the location of an impact to the impact (vibration) from outside, virtual reality can be sensed for the display 101 interior.

[0040] [Example 4] The image display device of an example 4 raises virtual reality further by in addition to the configuration of an example 3, arranging a diaphragm and a sway sensor on the side face and top face of not only the screen of a display 101 but the display section 201, and complicating the reaction of an internal body more.

[0041] Drawing 15 shows the control-block Fig. of the image display device of an example 4. The fundamental configuration is the same as that of an example 3, and since the same configuration uses the common sign, it omits explanation. In the example 4, five sway sensors 103A, 103B, 103C, 103D, and 103E are arranged as a sway sensor like illustration.

[0042] Drawing 16 (a) shows the outline configuration of the display section 201 of the

image display device of an example 4, the display 101 is contained by the display section 201 interior, and the diaphragm 202 with the non-transparence part shown as the transparence part shown with a broken line and a continuous line is arranged on the screen of a display 101. This diaphragm 202 is being fixed to the case 203 possible [ vibration ] with damper rubber 204,205. Moreover, sway sensors 103A and 103B are being fixed to two non-transparence parts of a diaphragm 202, respectively. Moreover, the front face of the transparence part of a diaphragm 202 is equipped with the touch panel 107.

[0043] Drawing 16 (b) shows the configuration of the side face of the display section 201, and a top face, the un-transparence diaphragm 206,208 is fixed to a side face possible [ vibration ] with damper rubber 209,210,213,214, and sway sensors 103D and 103E are arranged in it. Moreover, the un-transparence diaphragm 207 is fixed to a top face possible [ vibration ] with damper rubber 211,212, and sway sensor 103C is arranged in it.

[0044] The actuation is explained in the above configuration. First, with reference to drawing 17, outline actuation of the image display device of an example 4 is explained. For example, the screen of a display 101 is used as a front face, and the interior assumes that the fish is sailing in a tank. When a side face and a top face are struck, it is made for a fish to escape to the sway sensor and hard flow which detected the impact and detected the impact with sway sensors 103C, 103D, and 103E, although the same actuation as an example 3 is performed when a front face is struck. For example, as shown in drawing 17, when a right lateral is struck, a fish escapes to a left lateral. That is, virtual reality can be sensed for the display 101 interior, if the computer graphics on a display 101 shows such a motion and reacts to the impact from a side face or a top face not to mention a front face.

[0045] Next, the actuation at the time of striking a diaphragm 202,206,207,208 is explained with reference to drawing 15. If the diaphragm 202 on the display 101 screen is struck, an electrical potential difference will occur in two sway sensors 103A and 103B with the impact. The electrical potential difference generated from these sway sensors 103A and 103B changes according to the strength (namely, strength of an impact) of vibration, respectively, and is amplified in the impact detection section 104 which consists of op amplifiers etc. Moreover, in the impact detection section 104, a disregard level can be changed by variable resistance etc. The electrical potential difference amplified in the impact detection section 104 is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and is inputted into the main control section 106. By the touch panel 107, a location with an impact is detected by the location detecting

element 108, and it is inputted into the main control section 106.

[0046] Moreover, if the diaphragms 206-208 formed in the right lateral, the left lateral, and the top face are struck, an electrical potential difference will occur in sway sensors 103D, 103E, and 103C, respectively, and it will be amplified in the impact detection section 104, respectively. The amplified electrical potential difference is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and is inputted into the main control section 106.

[0047] The main control section 106 sends out the video signal of the image with which delivery and the image control section 102 display a control signal on the image control section 102 on a display 101 based on the signal inputted from the five A/D-conversion sections 105 and the location detecting element 108.

[0048] Next, concrete actuation is shown with reference to the flow chart of the main control section 106 which drawing 18 shows. In addition, since the actuation at the time of striking the front face of a display 101 is the same as that of an example 3, only when a side face and a top face are struck, **\*\*\*\*\*** is explained here. First, in the usual condition, signs that the water surface is flat as shown in drawing 3 (a), and a fish swims around are displayed on a display 101 (S1801). If vibration is not detected with sway sensors 103C, 103D, and 103E, the display of the condition of this as continues (S1802).

[0049] On the other hand, if vibration is detected with the sway sensor (sway sensors 103C and 103D or 103E) of either a side face or a top face, the water surface will be choppy and the sway sensor which sensed the impact, and image display from which a fish escapes to hard flow will be performed (S1803).

[0050] Then, if vibration is immediately detected with sway sensors 103C, 103D, and 103E, the same actuation as progress to S1803 will be repeated (S1804). If there is no vibration for 5 seconds, return (S1805) and the water surface will be flat to S1801, and signs that a fish swims around will be displayed on a display 101.

[0051] Thus, since the body (here a fish and the water surface) currently displayed on the display 101 carries out a motion which senses the impact to the vertical and horizontal direction of a three dimension and carries out the motion which is different in the location of an impact to the impact (vibration) from outside, virtual reality can be sensed for the display 101 interior.

[0052] [Example 5] The image display device of an example 5 raises virtual reality further by in addition to the configuration of an example 4, attaching a touch panel in a diaphragm 206,207,208, detecting correctly the location where the impact and the impact were added, and complicating the reaction of an internal body more.

[0053] Drawing 19 shows the control-block Fig. of the image display device of an example 5. The fundamental configuration is the same as that of an example 4, and since the same configuration uses the common sign, it omits explanation. In the example 5, touch panel 107A (it is the same as the touch panel 107 of an example 4), touch panels 107B, 107C, and 107D, and five location detecting elements 108 that detect a location from each output signal of touch panel 107 A-D are arranged like illustration.

[0054] Drawing 20 (a) shows the outline configuration of the display section 201 of the image display device of an example 5, the display 101 is contained by the display section 201 interior, and the diaphragm 202 with the non-transparence part shown as the transparence part shown with a broken line and a continuous line is arranged on the screen of a display 101. This diaphragm 202 is being fixed to the case 203 possible [ vibration ] with damper rubber 204,205. Moreover, sway sensors 103A and 103B are being fixed to two non-transparence parts of a diaphragm 202, respectively. Moreover, the front face of the transparence part of a diaphragm 202 is equipped with touch panel 107A.

[0055] Drawing 20 (b) shows the configuration of the side face of the display section 201, and a top face, the un-transparence diaphragm 206,208 is fixed to a side face possible [ vibration ] with damper rubber 209,210,213,214, and sway sensors 103D and 103E are arranged in it. Moreover, the un-transparence diaphragm 207 is fixed to a top face possible [ vibration ] with damper rubber 211,212, and sway sensor 103C is arranged in it. Moreover, touch panels 107C, 107D, and 107E are attached in the diaphragm 206,207,208, respectively.

[0056] The actuation is explained in the above configuration. First, with reference to drawing 21, drawing 22, and drawing 23, outline actuation of the image display device of an example 5 is explained. As a premise, the display 101 interior is a tank and it is assumed that the fish is sailing. If W will set the number of the location of a lengthwise direction to i in the strength of the impact of the location if a certain location on front touch panel 107A is struck, and the value detected by X and lower sway sensor 103B in the value detected by upper sway sensor 103A is set to Y, it shall ask by  $W = Xxi/7 + Yx(7-i) / 7$ .

[0057] On the other hand, W is taken as the detection value of each sway sensors 103C, 103D, and 103E in the strength of the impact of the location at the time of striking a certain location on the touch panels 107B and 107C of a side face and a top face, and 107D. Moreover, each touch panels 107A-107D shall detect the location divided into the lengthwise direction 8 and the longitudinal direction 10 as shown in drawing 13 (a).

Moreover, the coordinate of the three-dimension space inside the display which a display 101 displays is made into X, Y, and Z space like drawing 21 , and suppose that the location is expressed with (X, Y, Z).

[0058] Supposing the strength of the impact of 65 joins the location of (9, 4, 4) of a right lateral like drawing 21 , here at the flat surface of  $Z=4$  it is shown in drawing 22 (a) -- as -- an impact point -- a long distance -- while becoming weaker every [ 30 ] in a direction at \*\*\*\* -- the effect of an impact -- it is -- the same --  $Z=$  -- the flat surface of 3 and 5 -- drawing 22 (b) -- like -- an impact resistance value -- being distributed --  $Z=$  -- at the flat surface of 2 and 6, the impact resistance value is distributed like drawing 23 . Thus, space with an impact resistance value is hereafter defined as impact space.

[0059] The fish which exists in this impact space escapes according to the value of the effect of the impact shown by drawing 22 and drawing 23 to an impact point and hard flow, as shown in drawing 21 , and it is made for that fish out of range not to be influenced. That is, virtual reality can be sensed for the display 101 interior, if the computer graphics on a display 101 shows such a motion and reacts to the impact from outside.

[0060] Next, the actuation at the time of striking a diaphragm 202,206,207,208 is explained with reference to drawing 19 . If the diaphragm 202 on the display 101 screen is struck, an electrical potential difference will occur in two sway sensors 103A and 103B with the impact. The electrical potential difference generated from these sway sensors 103A and 103B changes according to the strength (namely, strength of an impact) of vibration, respectively, and is amplified in the impact detection section 104 which consists of op amplifiers etc. Moreover, in the impact detection section 104, a disregard level can be changed by variable resistance etc. The electrical potential difference amplified in the impact detection section 104 is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and is inputted into the main control section 106. At this time, by touch panel 107A, a location with an impact is detected by the location detecting element 108, and it is inputted into the main control section 106.

[0061] Moreover, if the diaphragms 206-208 formed in the right lateral, the left lateral, and the top face are struck, an electrical potential difference will occur in sway sensors 103D, 103E, and 103C, respectively, and it will be amplified in the impact detection section 104, respectively. The amplified electrical potential difference is changed into a digital signal in the A/D-conversion section 105, and is inputted into the main control section 106. At this time, by each touch panels 107B, 107C, and 107D, a location with an impact is detected by the location detecting element 108, and it is inputted into the main control section 106.

[0062] The main control section 106 sends out the video signal of the image with which delivery and the image control section 102 display a control signal on the image control section 102 on a display 101 based on the signal inputted from the five A/D-conversion sections 105 and four location detecting elements 108.

[0063] Next, concrete actuation is shown with reference to the flow chart of the main control section 106 which drawing 24 shows. First, in the usual condition, signs that the water surface is flat as shown in drawing 3 (a), and a fish swims around are displayed on a display 101 (S2401). If an impact is not detected with each sway sensors 103A-103E, the display of the condition of this as continues (S2402).

[0064] On the other hand, if an impact is detected with either of the sway sensors 103A-103E, it asks for the location of an impact point through touch panel 107 A-D, and it will reach in the strength of an impact further, will ask for impact space, and will judge whether it is the no to which a fish exists in impact space (S2403).

[0065] When there is a fish in impact space, the fish in space escapes to an impact point and hard flow according to the value of the effect of an impact (S2404), and the water surface is choppy (S2405). On the other hand, only the water surface is choppy when there is no fish in impact space (S2405).

[0066] Then, if vibration is immediately detected with sway sensors 103A-103E, the same actuation as progress to S2403 will be repeated (S2406). If there is no vibration for 5 seconds, return (S2407) and the water surface will be flat to S2401, and signs that a fish swims around will be displayed on a display 101.

[0067] Thus, since the body (here a fish and the water surface) currently displayed on the display 101 carries out a motion which senses the impact in three-dimension space and carries out the motion which is different in the location of an impact to the impact (vibration) from outside, virtual reality can be sensed for the display 101 interior.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, since the image display device of this invention was equipped with the transparent oscillating member prepared in the image display section, an oscillating detection means to detect vibration of an oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from an oscillating detection means, it can offer virtual reality with the equipment of a simplicity and cheap configuration.

[0069] Moreover, the 1st transparent oscillating member by which the image display device of this invention was formed in the image display section, Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st oscillating member, and a location detection means to detect the location where vibration was added on the 1st



oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, Since it had two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of the 2nd oscillating member, and the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from the 1st oscillating detection means, the 2nd oscillating detection means, and a location-detection means, Virtual reality can be offered with the equipment of a simplicity and cheap configuration.

[0070] Moreover, the 1st transparent oscillating member by which the image display device of this invention was formed in the image display section, Two or more 1st oscillating detection means to detect vibration of the 1st oscillating member, and the 1st location detection means which detects the location where vibration was added on the 1st oscillating member, Two or more 2nd oscillating members prepared in the side face and the upper part of the body of an image display device, Two or more 2nd oscillating detection means to detect vibration of the 2nd oscillating member, and the 2nd location detection means which detects the location where vibration was added on the 2nd oscillating member, Since it had the image control means to which the display screen of the image display section is changed based on the input from the 1st oscillating detection means, the 2nd oscillating detection means, the 1st location detection means, and the 2nd location detection means, virtual reality can be offered with the equipment of a simplicity and cheap configuration.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the control-block Fig. of the image display device of an example 1.

**[Drawing 2]** It is the explanatory view showing the outline configuration of the display section of the image display device of an example 1.

**[Drawing 3]** It is the explanatory view showing outline actuation of the image display device of an example 1.

**[Drawing 4]** It is the flow chart of the main control section of an example 1.

**[Drawing 5]** It is the control-block Fig. of the image display device of an example 2.

**[Drawing 6]** It is the explanatory view showing the outline configuration of the display section of the image display device of an example 2.

**[Drawing 7]** It is the explanatory view showing outline actuation of the image display device of an example 2.

**[Drawing 8]** It is the flow chart of the main control section of an example 2.

**[Drawing 9]** It is the control-block Fig. of the image display device of an example 3.

**[Drawing 10]** It is the explanatory view showing the outline configuration of the display section of the image display device of an example 3.

**[Drawing 11]** The explanatory view showing [ this ] the configuration of a touch panel (a) and this drawing (b) are explanatory views showing the sectional view of a touch panel.

**[Drawing 12]** It is the explanatory view showing the configuration of a touch panel.

**[Drawing 13]** It is the explanatory view showing outline actuation of the image display device of an example 3.

**[Drawing 14]** It is the flow chart of the main control section of an example 3.

**[Drawing 15]** It is the control-block Fig. of the image display device of an example 4.

**[Drawing 16]** It is the explanatory view showing the outline configuration of the display section of the image display device of an example 4.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing outline actuation of the image display device of an example 4.

[Drawing 18] It is the flow chart of the main control section of an example 4.

[Drawing 19] It is the control-block Fig. of the image display device of an example 5.

[Drawing 20] It is the explanatory view showing the outline configuration of the display section of the image display device of an example 5.

[Drawing 21] It is the explanatory view showing impact space.

[Drawing 22] It is the explanatory view showing impact space.

[Drawing 23] It is the explanatory view showing impact space.

[Drawing 24] It is the flow chart of the main control section of an example 5.

[Description of Notations]

101 Display 102 Image Control Section

103 103A-103E Sway Sensor

104 Impact Detection Section 105 A/D-Conversion Section

106 Main Control Section

107 107A-107D Touch Panel

108 Location Detecting Element

201 Display Section

202 206-208 Diaphragm

203 Case

204 205 209-214 Damper Rubber

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-89086

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 5/00		A 8121-5G		
G 0 9 F 9/00	3 5 4	6447-5G		
G 0 9 G 5/36		8121-5G		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 18 頁)

(21)出願番号 特願平4-264310

(22)出願日 平成4年(1992)9月7日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 神田 好道

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 簡単、且つ、安価な構成の装置で仮想現実感を提供する。

【構成】 画像表示部に設けられた透明な振動部材と、振動部材の振動を検知する振動検知手段と、振動検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えている。

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示部に設けられた透明な振動部材と、前記振動部材の振動を検知する振動検知手段と、前記振動検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 画像表示部に設けられた透明な第1の振動部材と、前記第1の振動部材の振動を検知する複数の第1の振動検知手段と、前記第1の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第2の振動部材と、前記第2の振動部材の振動を検知する複数の第2の振動検知手段と、前記第1の振動検知手段、第2の振動検知手段、及び、位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 画像表示部に設けられた透明な第1の振動部材と、前記第1の振動部材の振動を検知する複数の第1の振動検知手段と、前記第1の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第1の位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第2の振動部材と、前記第2の振動部材の振動を検知する複数の第2の振動検知手段と、前記第2の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第2の位置検知手段と、前記第1の振動検知手段、第2の振動検知手段、第1の位置検知手段、及び、第2の位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CRT、液晶表示器等の画像表示装置に関し、より詳細には、仮想現実感（バーチャルリアリティ）を実現・体感が可能な画像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータが作り出す画像をあたかも現実のものとして扱うことができる仮想現実感（バーチャルリアリティ）が注目されている。もっとも一般的とされる仮想現実感のシステムでは、ゴーグルのような形状物で目を覆い、その内部に3次元立体画像を投影する頭部搭載型ディスプレイと、多数のセンサで手の動きを検知するデータグローブとを装着することにより、上記3次元立体画像内部をあたかも現実の空間のように移動したり、画像空間に存在する物体をつかんだり、或いは移動したりすることが可能である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の仮想現実感のシステムによれば、コンピュータが作り出す仮想の世界に入り込み、その世界に対して手等を使っ

2

て影響を与えることができるものの、頭部搭載型ディスプレイや、データグローブ、或いはそれらとのデータの受渡し等にかかなり高度な技術を必要とするため、仮想現実感を実現及び体験するのに複雑な構成の装置が必要であるという問題点や、コストがかかるという問題点があった。

【0004】本発明は上記に鑑みてなされたものであって、簡単、且つ、安価な構成の装置で仮想現実感を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、画像表示部に設けられた透明な振動部材と、振動部材の振動を検知する振動検知手段と、振動検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えた画像表示装置を提供するものである。

【0006】また、本発明は上記の目的を達成するために、画像表示部に設けられた透明な第1の振動部材と、第1の振動部材の振動を検知する複数の第1の振動検知手段と、第1の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第2の振動部材と、第2の振動部材の振動を検知する複数の第2の振動検知手段と、第1の振動検知手段、第2の振動検知手段、及び、位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えた画像表示装置を提供するものである。

【0007】また、本発明は上記の目的を達成するために、画像表示部に設けられた透明な第1の振動部材と、第1の振動部材の振動を検知する複数の第1の振動検知手段と、第1の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第1の位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第2の振動部材と、第2の振動部材の振動を検知する複数の第2の振動検知手段と、第2の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第2の位置検知手段と、第1の振動検知手段、第2の振動検知手段、第1の位置検知手段、及び、第2の位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えた画像表示装置を提供するものである。

## 【0008】

【作用】本発明の画像表示装置は、画像表示部に設けられた透明な振動部材の振動を検知し、振動に応じて、画像表示部の表示画面を変化させる。即ち、画像表示部内の空間を密閉されたガラスの箱内の空間とし、ガラスを叩いたり、揺すったりして外側から力（振動）を加えた場合に、該力に応じて、ガラス内の物体（画像）を変化させることにより、あたかも外側からの力に物体が反応しているかのように仮想現実感を提供する。

## 【0009】

50

(3)

3

【実施例】以下、本発明の画像表示装置について、【実施例1】、【実施例2】、【実施例3】、【実施例4】、【実施例5】の順に図面を参照して詳細に説明する。

【0010】【実施例1】図1は、実施例1の画像表示装置の制御ブロック図を示し、CRT（カソード・レイ・チューブ）からなるディスプレイ101と、ディスプレイ101の表示制御を行う画像制御部102と、後述する振動板202の振動を検知する振動センサ103と、振動センサ103からの信号を増幅する衝撃検知部104と、衝撃検知部104で増幅した信号（アナログ信号）をデジタル信号に変換するA/D変換部105と、A/D変換部105からの信号に基づいて、画像制御部102へ制御信号を出力する主制御部106とを備えている。

【0011】図2（a）は、実施例1の画像表示装置のディスプレイ部201の概略構成を示す。ディスプレイ部201内部には、ディスプレイ101が収納されており、ディスプレイ101の表示面上に破線で示される透明部分と実線で示される非透明部分とを有した振動板202が配設されている。この振動板202は、筐体203にダンパ・ラバー204、205で振動可能に固定されている。また、振動板202の非透明部分には、振動センサ103が固定されている。振動センサ103は、図2（b）に示すように圧電体103aと金属103bとで構成されており、振動により圧電体103aが圧縮あるいは引っ張り応力を受けると、図の示す端子間に電圧（信号）Vを発生するものである。

【0012】以上の構成において、その動作を説明する。まず、図3（a）、（b）を参照して、実施例1の画像表示装置の概略動作を説明する。ディスプレイ101内の空間（映像）が現実であるとした場合、ディスプレイ101を叩いたり、衝撃を加えたりすると、ディスプレイ101内の物体（映像）に影響を与えることができる。例えば、ディスプレイ101内部を水槽であると仮定し、図3（a）に示すように魚が泳いでいるとする。この水槽を、図3（b）に示すように上から叩くと、水面が揺れて、魚は危険を察して水槽の隅によってしまうであろう。即ち、ディスプレイ101上のコンピュータグラフィックスが、外からの衝撃に対してこのよう

な動きを示して反応すれば、ディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0013】次に、振動板202を叩いた場合の動作を図1を参照して説明する。ディスプレイ101表示面上の振動板202を叩くと、その衝撃で振動センサ103に電圧が発生する。この振動センサ103から発生される電圧は、振動の強さ（即ち、衝撃の強さ）に応じて変化し、OPアンプ等で構成されてる衝撃検知部104で増幅される。また、衝撃検知部104では検出レベルを可変抵抗等で変化させることができる。衝撃検知部10

4

4で増幅された電圧は、A/D変換部105でデジタル信号に変換され、その信号を基に主制御部106は画像制御部102に制御信号を送り、画像制御部102はディスプレイ101上に表示する画像の映像信号を送出する。

【0014】次に、図4の示す主制御部106のフローチャートを参照して、具体的な動作を示す。まず、通常の状態では、図3（a）に示すように水面は、平坦で、魚が泳ぎまわようすをディスプレイ101に表示する（S401）。振動センサ103で振動が検知されなければ、このままの状態の表示が継続する（S402）。一方、振動センサ103で振動が検知されると、図3（b）に示すように水面が波立ち、魚が隅に逃げるようすをディスプレイ101に表示する（S402、S403）。

【0015】その後、すぐに振動センサ103で振動が検知されると、S403へ進み同様な動作を繰り返す（S404）。5秒間振動がなければ、S401へ戻り（S405）、水面が平坦で、魚が泳ぎまわようすをディスプレイ101に表示する。

【0016】このように外からの衝撃（振動）に対して、ディスプレイ101に表示してある物体（ここでは、魚及び水面）が、あたかも衝撃を感じているような動きをするのでディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0017】【実施例2】実施例2の画像表示装置は、実施例1の構成に加えて、振動を検知する振動センサを複数配置し、仮想現実感を更に高めるようにしたものである。

【0018】図5は、実施例2の画像表示装置の制御ブロック図を示す。基本的な構成は実施例1と同様であり、同様の構成は共通の符号を用いているため説明を省略する。実施例2では、図示の如く、振動センサとして振動センサ103A、振動センサ103Bを配置している。

【0019】図6は、実施例2の画像表示装置のディスプレイ部201の概略構成を示し、ディスプレイ部201内部には、ディスプレイ101が収納されており、ディスプレイ101の表示面上に破線で示される透明部分と実線で示される非透明部分とを有した振動板202が配設されている。この振動板202は、筐体203にダンパ・ラバー204、205で振動可能に固定されている。また、振動板202の2箇所の非透明部分には、振動センサ103A、103Bがそれぞれ固定されている。

【0020】以上の構成において、その動作を説明する。まず、図7（a）、（b）を参照して、実施例2の画像表示装置の概略動作を説明する。例えば、ディスプレイ101内部が水槽であり、魚が泳いでいると仮定する。この水槽の下側を、図7（a）に示すように叩く

(4)

5

と、水面が揺れて、魚は危険を察して水槽の上隅によってしまおう。また、この水槽の上側を、図7

(b)に示すように叩くと、水面が揺れて、魚は危険を察して水槽の下隅によってしまおう。即ち、ディスプレイ101上のコンピュータグラフィックスが、外からの衝撃に対してこのような動きを示して反応すれば、ディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0021】次に、振動板202を叩いた場合の動作を図5を参照して説明する。ディスプレイ101表示面上の振動板202を叩くと、その衝撃で2つの振動センサ103A、103Bに電圧が発生する。この振動センサ103A、103Bから発生される電圧は、それぞれ振動の強さ(即ち、衝撃の強さ)に応じて変化し、OPアンプ等で構成されてる衝撃検知部104で増幅される。また、衝撃検知部104では検出レベルを可変抵抗等で変化させることができる。衝撃検知部104で増幅された電圧は、A/D変換部105でデジタル信号に変換され、その信号を基に主制御部106は画像制御部102に制御信号を送り、画像制御部102はディスプレイ101上に表示する画像の映像信号を送出する。

【0022】次に、図8の示す主制御部106のフローチャートを参照して、具体的な動作を示す。まず、通常の状態では、図3(a)に示すように水面は、平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ101に表示する(S801)。ディスプレイ101上に衝撃を検知されなければ、換言すれば、2つの振動センサ103A、103Bで振動が検知されなければ、このままの状態の表示が継続する(S802)。

【0023】一方、振動センサ103A、103Bで振動が検知されると、上方の衝撃(即ち、振動センサ103Aで検知した振動の大きさ)と下方の衝撃(即ち、振動センサ103Bで検知した振動の大きさ)とを比較し(S803)、上方の衝撃が大きい場合には、図7

(b)に示すように水面が波立ち、魚が下隅に逃げるようすをディスプレイ101に表示する(S804)。

【0024】また、下方の衝撃が大きい場合には、図7(a)に示すように水面が波立ち、魚が上隅に逃げるようすをディスプレイ101に表示する(S805)。

【0025】その後、すぐに振動センサ103A、103Bで振動が検知されると、S803へ進み同様な動作を繰り返す(S806)。5秒間振動がなければ、S801へ戻り(S807)、水面が平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ101に表示する。

【0026】このように外からの衝撃(振動)に対して、ディスプレイ101に表示してある物体(ここでは、魚及び水面)が、あたかも衝撃を感じているような動きをし、衝撃の位置で違う動きをするのでディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0027】〔実施例3〕実施例3の画像表示装置は、

6

実施例2の構成に加えて、振動板202にタッチパネルを取り付け、衝撃と衝撃の加えられた位置を正確に検知して、内部の物体の反応をより複雑にすることにより、仮想現実感を更に高めるようにしたものである。

【0028】図9は、実施例3の画像表示装置の制御ブロック図を示す。基本的な構成は実施例2と同様であり、同様の構成は共通の符号を用いているため説明を省略する。実施例3では、図示の如く、タッチパネル107と、タッチパネル107の出力信号から位置を検出する位置検出部108とを配置している。

【0029】図10は、実施例3の画像表示装置のディスプレイ部201の概略構成を示し、ディスプレイ部201内部には、ディスプレイ101が収納されており、ディスプレイ101の表示面上に破線で示される透明部分と実線で示される非透明部分とを有した振動板202が配設されている。この振動板202は、筐体203にダンパ・ラバー204、205で振動可能に固定されている。また、振動板202の2箇所の非透明部分には、振動センサ103A、103Bがそれぞれ固定されている。また、振動板202の透明部分の表面には、タッチパネル107が装着されている。

【0030】図11(a)はタッチパネル107の構成を示し、図11(b)はタッチパネル107の断面図を示す。タッチパネル107は、透明なパネルフィルター107a内に透明な上部電極107b及び下部電極107dが格子状に並べられている。107cはスペーサーを示す。例えば、図12の矢印で示す横方向(4)、縦方向(4)の部分(以下、(4、4)と記載する)に圧力が加わると、スペーサー107cで非接触状態になっていた上部電極107bと下部電極107dとが接触し、斜線で示す部分に電流が流れる。このような構成で、縦方向に順次電圧をかけ、横方向で検知するようにして、タッチパネル107上の圧力が加かった位置を検知する。図12では、縦(4)に電圧をかけた時、横(0)～(9)の電圧を見て、横(4)に電圧がかかっているのを、圧力が加かった位置は(4、4)であると検知する。

【0031】以上の構成において、その動作を説明する。まず、図13(a)、(b)を参照して、実施例3の画像表示装置の概略動作を説明する。例えば、ディスプレイ101内部が水槽であり、魚が泳いでいると仮定する。タッチパネル107上のある位置を叩くと、その位置の衝撃の強さWは、縦方向の位置の番号をiとして、上の振動センサ103Aで検知される値をX、下の振動センサ103Bで検知される値をYとすると、
$$W = X \times i / 7 + Y \times (7 - i) / 7$$
で求めるものとする。

【0032】例えば、図12に示したように(4、4)の位置に衝撃を加え、上の振動センサ103Aから100、下の振動センサ103Bから20の値が主制御部1

50

(5)

7

06に入力されたとすると、その位置（以下、衝撃点と記載する）の衝撃の強さWの値は、

$$W = 100 \times 4 / 7 + 20 \times (7 - 4) / 7 = 65$$

になる。また、図13(a)に示すようにタッチパネル107の領域を分割した場合、衝撃点の廻りには、衝撃点をピークとして30ずつ除々に弱まりながら衝撃の影響する範囲が存在する。この影響する範囲を衝撃範囲と定義する。

【0033】この衝撃範囲内に存在する魚は、図13

(b)に示すように衝撃点と逆方向に同図(a)で示した衝撃の影響の値に従って逃げ、その範囲外の魚は影響を受けないようにする。即ち、ディスプレイ101上のコンピュータグラフィックスが、外からの衝撃に対してこのような動きを示して反応すれば、ディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0034】次に、振動板202を叩いた場合の動作を図9を参照して説明する。ディスプレイ101表示面上の振動板202を叩くと、その衝撃で2つの振動センサ103A、103Bに電圧が発生する。この振動センサ103A、103Bから発生される電圧は、それぞれ振動の強さ（即ち、衝撃の強さ）に応じて変化し、OPアンプ等で構成されてる衝撃検知部104で増幅される。また、衝撃検知部104では検出レベルを可変抵抗等で変化させることができる。衝撃検知部104で増幅された電圧は、A/D変換部105でデジタル信号に変換され、主制御部106に入力される。タッチパネル107では、衝撃のあった位置が位置検出部108で検出され、主制御部106に入力される。それらの信号を基に主制御部106は画像制御部102に制御信号を送り、画像制御部102はディスプレイ101上に表示する画像の映像信号を送出する。

【0035】次に、図14の示す主制御部106のフローチャートを参照して、具体的な動作を示す。まず、通常の状態では、図3(a)に示すように水面は、平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ101に表示する(S1401)。ディスプレイ101上に衝撃を検知されなければ、換言すれば、2つの振動センサ103A、103Bで振動が検知されなければ、このままの状態の表示が継続する(S1402)。

【0036】一方、振動センサ103A、103Bで振動が検知されると、タッチパネル107を介して衝撃点の位置を求め、更に縦方向の位置の番号をiとして、上の振動センサ103Aで検知される値をX、下の振動センサ103Bで検知される値をYとして、衝撃の強さ及び衝撃範囲を求め、衝撃範囲内に魚が存在する否かを判定する(S1403)。

【0037】衝撃範囲内に魚がいる場合には、範囲内の魚は衝撃の影響の値に従って、衝撃点と逆方向に逃げ(S1404)、水面が波立つ(S1405)。一方、衝撃範囲内に魚がいない場合には、水面のみが波立つ

8

(S1405)。

【0038】その後、すぐに振動センサ103A、103Bで振動が検知されると、S1403へ進み同様な動作を繰り返す(S1406)。5秒間振動がなければ、S1401へ戻り(S1407)、水面が平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ101に表示する。

【0039】このように外からの衝撃（振動）に対して、ディスプレイ101に表示してある物体（ここでは、魚及び水面）が、あたかも衝撃を感じているような動きをし、衝撃の位置でより細かく違う動きをするのでディスプレイ101内部に仮想現実感を感じることができる。

【0040】【実施例4】実施例4の画像表示装置は、実施例3の構成に加えて、振動板及び振動センサをディスプレイ101の表示面のみでなく、ディスプレイ部201の側面及び上面に配置し、内部の物体の反応をより複雑にすることにより、仮想現実感を更に高めるようにしたものである。

【0041】図15は、実施例4の画像表示装置の制御ブロック図を示す。基本的な構成は実施例3と同様であり、同様の構成は共通の符号を用いているため説明を省略する。実施例4では、図示の如く、振動センサとして5個の振動センサ103A、103B、103C、103D、103Eを配置してある。

【0042】図16(a)は、実施例4の画像表示装置のディスプレイ部201の概略構成を示し、ディスプレイ部201内部には、ディスプレイ101が収納されており、ディスプレイ101の表示面上に破線で示される透明部分と実線で示される非透明部分とを有した振動板202が配設されている。この振動板202は、筐体203にダンパ・ラバー204、205で振動可能に固定されている。また、振動板202の2箇所の非透明部分には、振動センサ103A、103Bがそれぞれ固定されている。また、振動板202の透明部分の表面には、タッチパネル107が装着されている。

【0043】図16(b)は、ディスプレイ部201の側面及び上面の構成を示し、側面には、非透明な振動板206、208がダンパ・ラバー209、210、213、214で振動可能に固定され、振動センサ103D、103Eが配設されている。また、上面には、非透明な振動板207がダンパ・ラバー211、212で振動可能に固定され、振動センサ103Cが配設されている。

【0044】以上の構成において、その動作を説明する。まず、図17を参照して、実施例4の画像表示装置の概略動作を説明する。例えば、ディスプレイ101の表示面を前面とし、その内部が水槽で魚が泳いでいると仮定する。前面を叩いた場合には、実施例3と同様の動作を行うが、側面及び上面を叩いた場合には、振動センサ103C、103D、103Eによって衝撃を検知



(6)

9

し、衝撃を検知した振動センサと逆方向に魚が逃げるようにする。例えば、図 17 に示すように右側面を叩いた場合、魚は左側面へ逃げる。即ち、ディスプレイ 101 上のコンピュータグラフィックスが、前面はもちろんのこと、側面或いは上面からの衝撃に対してこのような動きを示して反応すれば、ディスプレイ 101 内部に仮想現実感を感じることができる。

【0045】次に、振動板 202、206、207、208 を叩いた場合の動作を図 15 を参照して説明する。ディスプレイ 101 表示面上の振動板 202 を叩くと、その衝撃で 2 つの振動センサ 103A、103B に電圧が発生する。この振動センサ 103A、103B から発生される電圧は、それぞれ振動の強さ（即ち、衝撃の強さ）に応じて変化し、OP アンプ等で構成されてる衝撃検知部 104 で増幅される。また、衝撃検知部 104 では検出レベルを可変抵抗等で変化させることができる。衝撃検知部 104 で増幅された電圧は、A/D 変換部 105 でデジタル信号に変換され、主制御部 106 に入力される。タッチパネル 107 では、衝撃のあった位置が位置検出部 108 で検出され、主制御部 106 に入力される。

【0046】また、右側面、左側面、上面に設けられている振動板 206～208 を叩くと、それぞれ振動センサ 103D、103E、103C に電圧が発生し、それぞれ衝撃検知部 104 で増幅される。増幅された電圧は、A/D 変換部 105 でデジタル信号に変換され、主制御部 106 に入力される。

【0047】主制御部 106 は、5 つの A/D 変換部 105、及び、位置検出部 108 から入力した信号に基づいて、画像制御部 102 に制御信号を送り、画像制御部 102 はディスプレイ 101 上に表示する画像の映像信号を送出する。

【0048】次に、図 18 の示す主制御部 106 のフローチャートを参照して、具体的な動作を示す。尚、ディスプレイ 101 の前面を叩いた場合の動作は実施例 3 と同様であるので、ここでは、側面及び上面を叩いた場合のみにについて説明する。まず、通常の状態では、図 3

(a) に示すように水面は、平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ 101 に表示する (S1801)。振動センサ 103C、103D、103E で振動が検知されなければ、このままの状態の表示が継続する (S1802)。

【0049】一方、側面或いは上面のいずれかの振動センサ（振動センサ 103C、103D、或いは、103E）で振動が検知されると、水面が波立ち、衝撃を感じた振動センサと逆方向に魚が逃げる画像表示を行う (S1803)。

【0050】その後、すぐに振動センサ 103C、103D、103E で振動が検知されると、S1803 へ進み同様な動作を繰り返す (S1804)。5 秒間振動が

10

なければ、S1801 へ戻り (S1805)、水面が平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ 101 に表示する。

【0051】このように外からの衝撃（振動）に対して、ディスプレイ 101 に表示してある物体（ここでは、魚及び水面）が、上下左右の 3 次元方向に対してあたかも衝撃を感じているような動きをし、衝撃の位置で違う動きをするのでディスプレイ 101 内部に仮想現実感を感じることができる。

【0052】〔実施例 5〕実施例 5 の画像表示装置は、実施例 4 の構成に加えて、振動板 206、207、208 にタッチパネルを取り付け、衝撃と衝撃の加えられた位置を正確に検知して、内部の物体の反応をより複雑にすることにより、仮想現実感を更に高めるようにしたものである。

【0053】図 19 は、実施例 5 の画像表示装置の制御ブロック図を示す。基本的な構成は実施例 4 と同様であり、同様の構成は共通の符号を用いているため説明を省略する。実施例 5 では、図示の如く、タッチパネル 107A（実施例 4 のタッチパネル 107 と同じ）と、タッチパネル 107B、107C、107D と、タッチパネル 107A～D のそれぞれの出力信号から位置を検出する 5 つの位置検出部 108 とを配置している。

【0054】図 20 (a) は、実施例 5 の画像表示装置のディスプレイ部 201 の概略構成を示し、ディスプレイ部 201 内部には、ディスプレイ 101 が収納されており、ディスプレイ 101 の表示面上に破線で示される透明部分と実線で示される非透明部分とを有した振動板 202 が配設されている。この振動板 202 は、筐体 203 にダンパ・ラバー 204、205 で振動可能に固定されている。また、振動板 202 の 2 箇所の非透明部分には、振動センサ 103A、103B がそれぞれ固定されている。また、振動板 202 の透明部分の表面には、タッチパネル 107A が装着されている。

【0055】図 20 (b) は、ディスプレイ部 201 の側面及び上面の構成を示し、側面には、非透明な振動板 206、208 がダンパ・ラバー 209、210、213、214 で振動可能に固定され、振動センサ 103D、103E が配設されている。また、上面には、非透明な振動板 207 がダンパ・ラバー 211、212 で振動可能に固定され、振動センサ 103C が配設されている。また、振動板 206、207、208 にはそれぞれタッチパネル 107C、107D、107E が取り付けられている。

【0056】以上の構成において、その動作を説明する。まず、図 21、図 22、図 23 を参照して、実施例 5 の画像表示装置の概略動作を説明する。前提として、ディスプレイ 101 内部が水槽であり、魚が泳いでいると仮定する。前面のタッチパネル 107A 上のある位置を叩くと、その位置の衝撃の強さ W は、縦方向の位置の

(7)

11

番号を  $i$  として、上の振動センサ 103A で検知される値を  $X$ 、下の振動センサ 103B で検知される値を  $Y$  とすると、

$$W = X \times i / 7 + Y \times (7 - i) / 7$$

で求めるものとする。

【0057】一方、側面及び上面のタッチパネル 107B、107C、107D 上のある位置を叩いた場合、その位置の衝撃の強さ  $W$  は各振動センサ 103C、103D、103E の検出値とする。また、各々のタッチパネル 107A ~ 107D は、図 13 (a) に示すように縦方向 8、横方向 10 に分割された位置を検出するものとする。また、ディスプレイ 101 が表示するディスプレイ内部の 3 次元空間の座標を図 21 のように  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  空間とし、その位置を  $(X, Y, Z)$  で表すこととする。

【0058】ここで、例えば、図 21 のように右側面の (9, 4, 4) の位置に 65 の衝撃の強さが加わったとすると、 $Z = 4$  の平面では、図 22 (a) に示すように衝撃点と遠くなる方向に 30 ずつ除々に弱まりながら衝撃の影響があり、同様に  $Z = 3$  と 5 の平面では、図 22 (b) のように衝撃値が分布し、 $Z = 2$  と 6 の平面では、図 23 のように衝撃値が分布している。このように衝撃値を持つ空間を以下、衝撃空間と定義する。

【0059】この衝撃空間内に存在する魚は、図 21 に示すように衝撃点と逆方向に図 22、図 23 で示した衝撃の影響の値に従って逃げ、その範囲外の魚は影響を受けないようにする。即ち、ディスプレイ 101 上のコンピュータグラフィックスが、外からの衝撃に対してこのような動きを示して反応すれば、ディスプレイ 101 内部に仮想現実感を感じることができる。

【0060】次に、振動板 202、206、207、208 を叩いた場合の動作を図 19 を参照して説明する。ディスプレイ 101 表示面上の振動板 202 を叩くと、その衝撃で 2 つの振動センサ 103A、103B に電圧が発生する。この振動センサ 103A、103B から発生される電圧は、それぞれ振動の強さ（即ち、衝撃の強さ）に応じて変化する。OP アンプ等で構成される衝撃検知部 104 で増幅される。また、衝撃検知部 104 では検出レベルを可変抵抗等で変化させることができる。衝撃検知部 104 で増幅された電圧は、A/D 変換部 105 でデジタル信号に変換され、主制御部 106 に入力される。このとき、タッチパネル 107A では、衝撃のあった位置が位置検出部 108 で検出され、主制御部 106 に入力される。

【0061】また、右側面、左側面、上面に設けられている振動板 206 ~ 208 を叩くと、それぞれ振動センサ 103D、103E、103C に電圧が発生し、それぞれ衝撃検知部 104 で増幅される。増幅された電圧は、A/D 変換部 105 でデジタル信号に変換され、主制御部 106 に入力される。このとき、各々のタッチパ

12

ネル 107B、107C、107D では、衝撃のあった位置が位置検出部 108 で検出され、主制御部 106 に入力される。

【0062】主制御部 106 は、5 つの A/D 変換部 105、及び、4 つの位置検出部 108 から入力した信号に基づいて、画像制御部 102 に制御信号を送り、画像制御部 102 はディスプレイ 101 上に表示する画像の映像信号を送出する。

【0063】次に、図 24 の示す主制御部 106 のフローチャートを参照して、具体的な動作を示す。まず、通常の状態では、図 3 (a) に示すように水面は、平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ 101 に表示する (S2401)。各振動センサ 103A ~ 103E で衝撃が検知されなければ、このままの状態の表示が継続する (S2402)。

【0064】一方、振動センサ 103A ~ 103E のいずれかで衝撃が検知されると、タッチパネル 107A ~ D を介して衝撃点の位置を求め、更に衝撃の強さ及び衝撃空間を求め、衝撃空間内に魚が存在する否かを判定する (S2403)。

【0065】衝撃空間内に魚がいる場合には、空間内の魚は衝撃の影響の値に従って、衝撃点と逆方向に逃げ (S2404)、水面が波立つ (S2405)。一方、衝撃空間内に魚がいない場合には、水面のみが波立つ (S2405)。

【0066】その後、すぐに振動センサ 103A ~ 103E で振動が検知されると、S2403 へ進み同様な動作を繰り返す (S2406)。5 秒間振動がなければ、S2401 へ戻り (S2407)、水面が平坦で、魚が泳ぎまわるようすをディスプレイ 101 に表示する。

【0067】このように外からの衝撃（振動）に対して、ディスプレイ 101 に表示してある物体（ここでは、魚及び水面）が、3 次元空間内であたかも衝撃を感じているような動きをし、衝撃の位置で違う動きをするのでディスプレイ 101 内部に仮想現実感を感じることができる。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像表示装置は、画像表示部に設けられた透明な振動部材と、振動部材の振動を検知する振動検知手段と、振動検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたため、簡単、且つ、安価な構成の装置で仮想現実感を提供することができる。

【0069】また、本発明の画像表示装置は、画像表示部に設けられた透明な第 1 の振動部材と、第 1 の振動部材の振動を検知する複数の第 1 の振動検知手段と、第 1 の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第 2 の振動部材と、第 2 の振動部材の振動を検知する複数の第 2 の振動検知手段と、第 1 の振動

(8)

13

検知手段、第2の振動検知手段、及び、位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたため、簡単、且つ、安価な構成の装置で仮想現実感を提供することができる。

【0070】また、本発明の画像表示装置は、画像表示部に設けられた透明な第1の振動部材と、第1の振動部材の振動を検知する複数の第1の振動検知手段と、第1の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第1の位置検知手段と、画像表示装置本体の側面及び上部に設けられた複数の第2の振動部材と、第2の振動部材の振動を検知する複数の第2の振動検知手段と、第2の振動部材上において振動が加えられた位置を検知する第2の位置検知手段と、第1の振動検知手段、第2の振動検知手段、第1の位置検知手段、及び、第2の位置検知手段からの入力に基づいて、画像表示部の表示画面を変化させる画像制御手段とを備えたため、簡単、且つ、安価な構成の装置で仮想現実感を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の画像表示装置の制御ブロック図である。

【図2】実施例1の画像表示装置のディスプレイ部の概略構成を示す説明図である。

【図3】実施例1の画像表示装置の概略動作を示す説明図である。

【図4】実施例1の主制御部のフローチャートである。

【図5】実施例2の画像表示装置の制御ブロック図である。

【図6】実施例2の画像表示装置のディスプレイ部の概略構成を示す説明図である。

【図7】実施例2の画像表示装置の概略動作を示す説明図である。

【図8】実施例2の主制御部のフローチャートである。

【図9】実施例3の画像表示装置の制御ブロック図である。

【図10】実施例3の画像表示装置のディスプレイ部の概略構成を示す説明図である。

【図11】同図(a)はタッチパネルの構成を示す説明

14

図、同図(b)はタッチパネルの断面図を示す説明図である。

【図12】タッチパネルの構成を示す説明図である。

【図13】実施例3の画像表示装置の概略動作を示す説明図である。

【図14】実施例3の主制御部のフローチャートである。

【図15】実施例4の画像表示装置の制御ブロック図である。

【図16】実施例4の画像表示装置のディスプレイ部の概略構成を示す説明図である。

【図17】実施例4の画像表示装置の概略動作を示す説明図である。

【図18】実施例4の主制御部のフローチャートである。

【図19】実施例5の画像表示装置の制御ブロック図である。

【図20】実施例5の画像表示装置のディスプレイ部の概略構成を示す説明図である。

【図21】衝撃空間を示す説明図である。

【図22】衝撃空間を示す説明図である。

【図23】衝撃空間を示す説明図である。

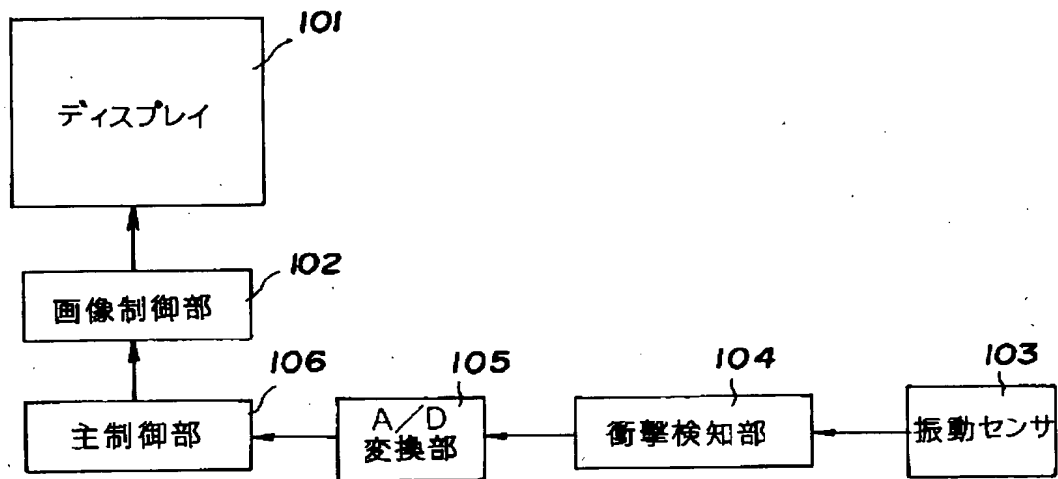
【図24】実施例5の主制御部のフローチャートである。

【符号の説明】

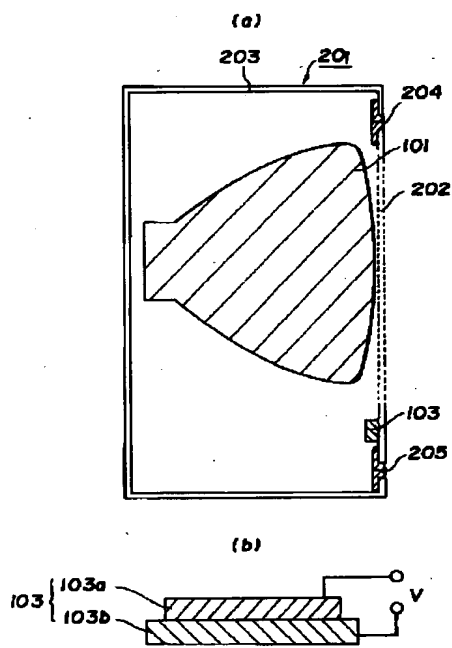
101	ディスプレイ	102	画像制御部
103	103A~103E	振動センサ	
104	衝撃検知部	105	A/D変換部
106	主制御部		
107	107A~107D	タッチパネル	
108	位置検出部		
201	ディスプレイ部		
202	206~208	振動板	
203	筐体		
204	205	209~214	ダンパ・ラバー

(9)

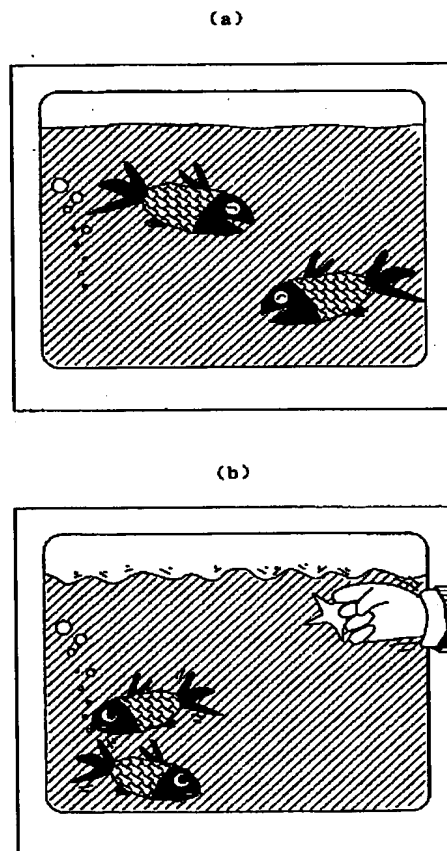
【図1】



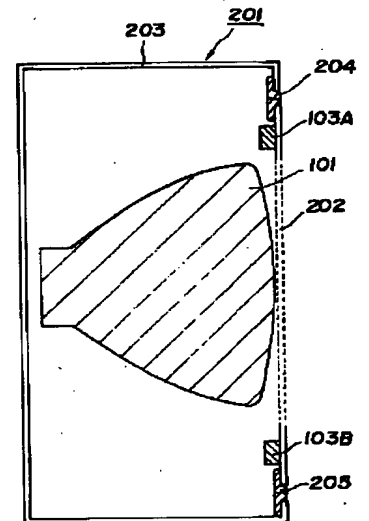
【図2】



【図3】

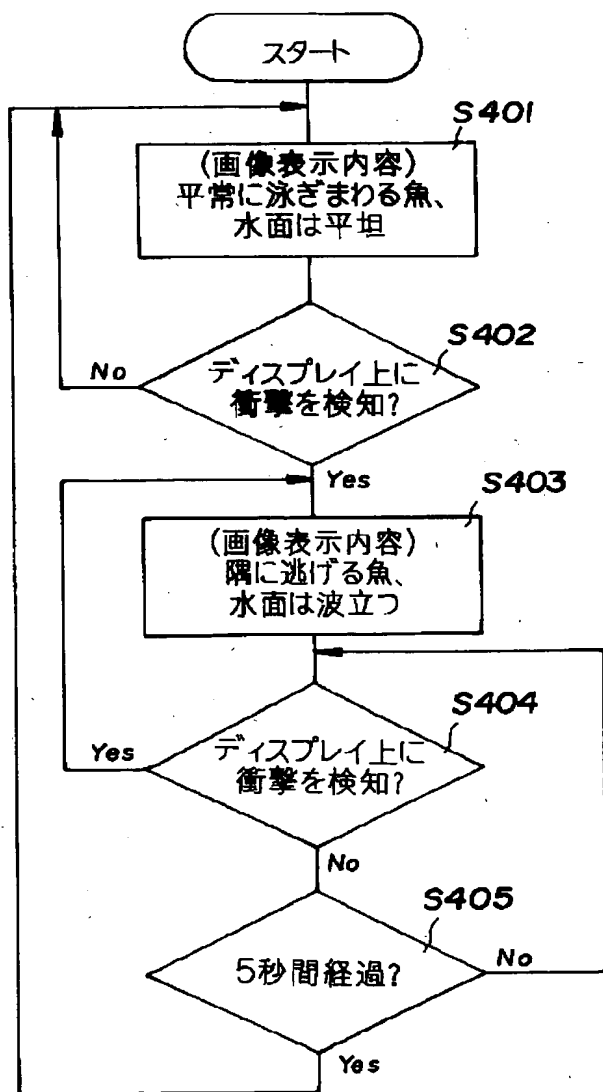


【図6】

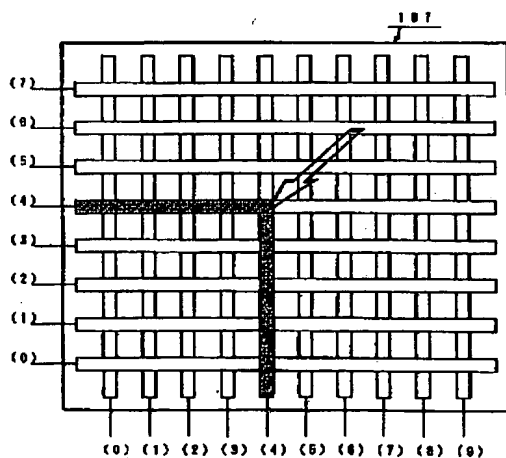


(10)

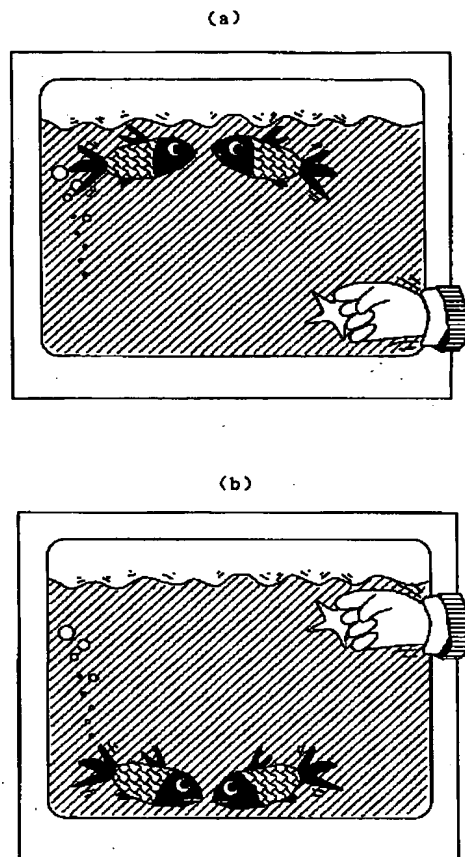
【図4】



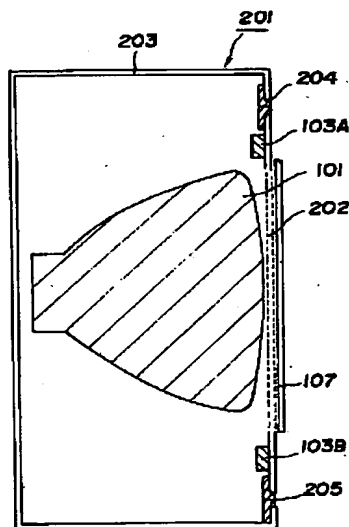
【図12】



【図7】

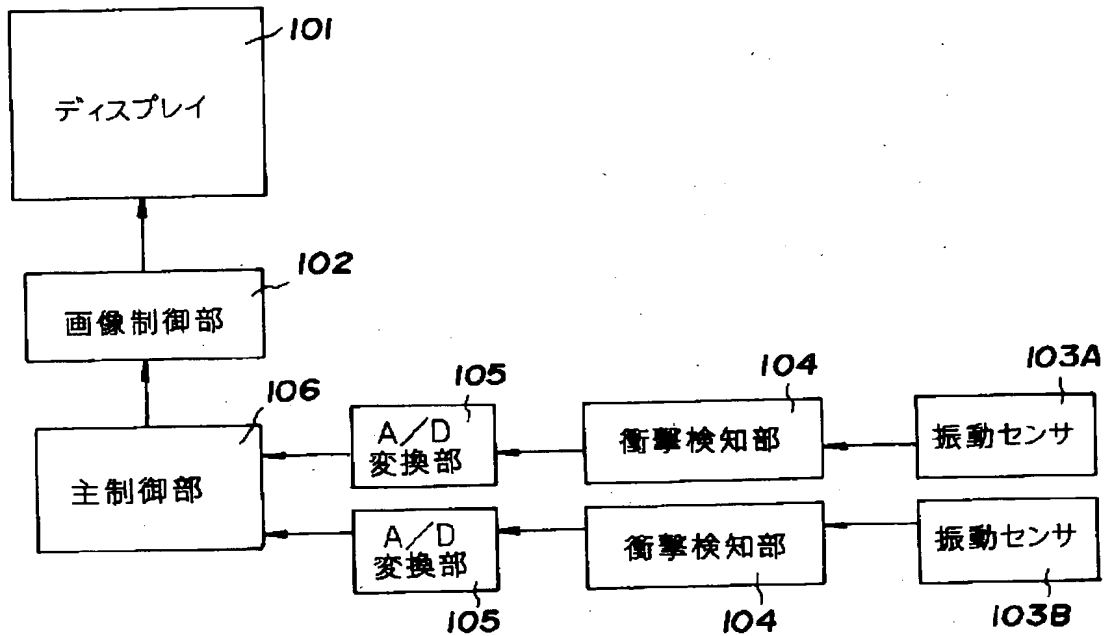


【図10】

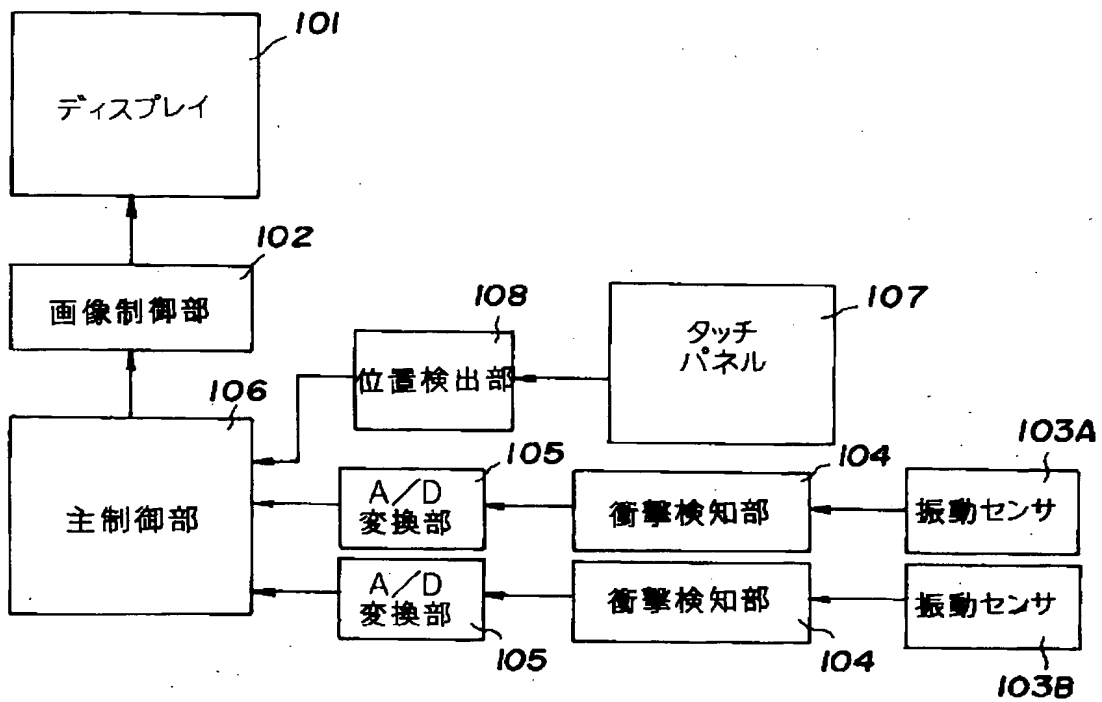


(11)

【図5】

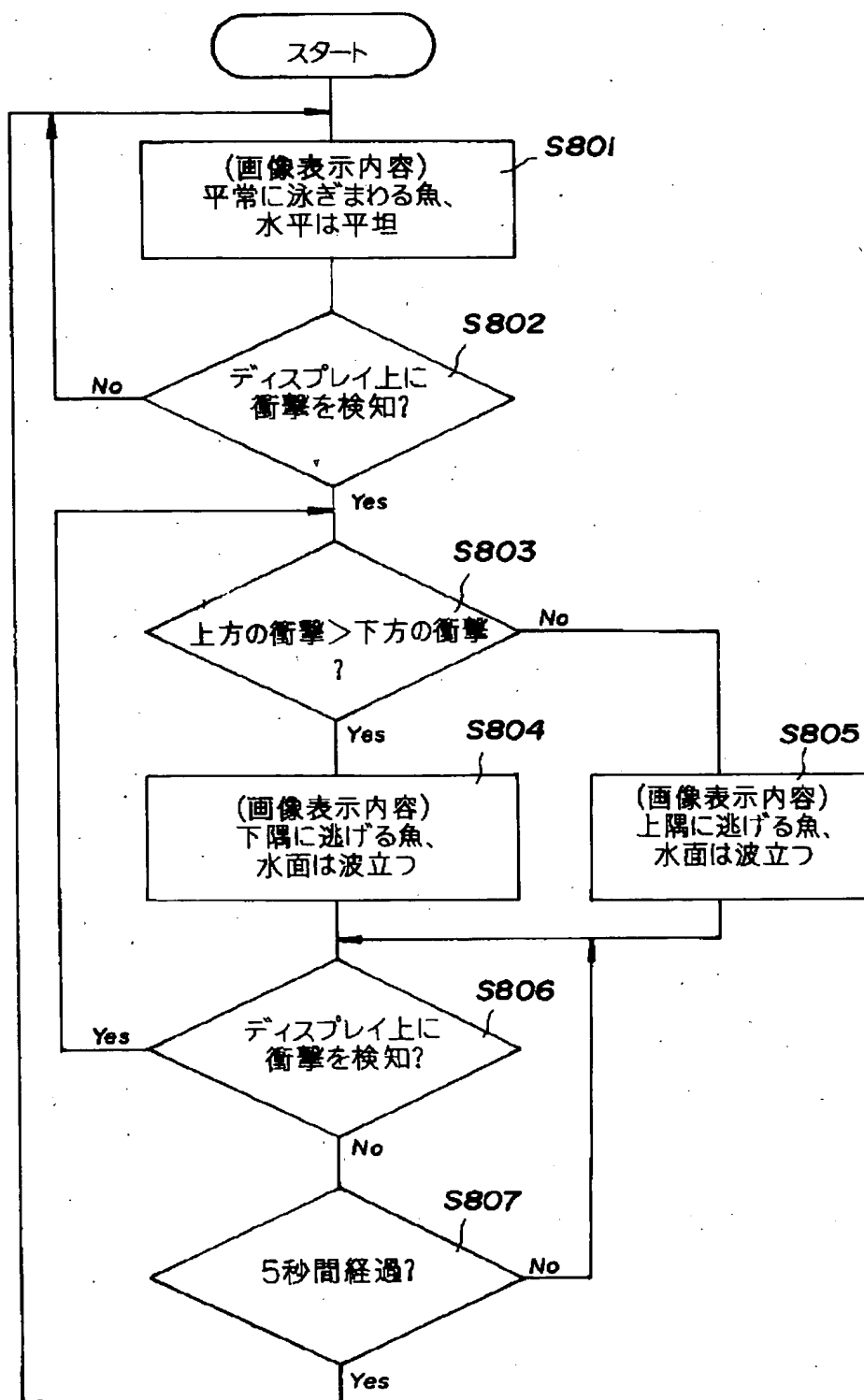


【図9】



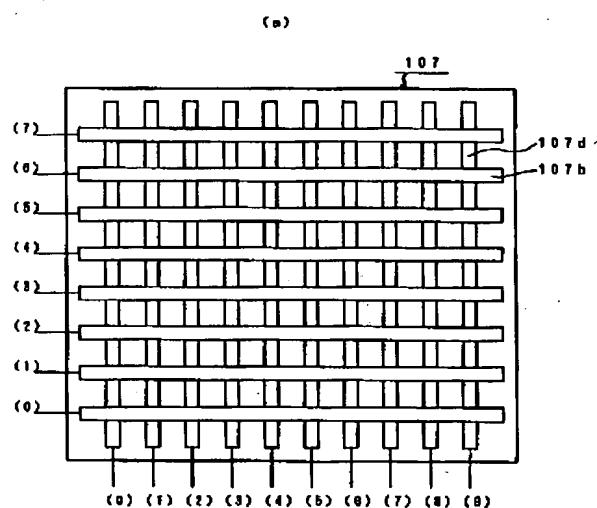
(12)

【図8】

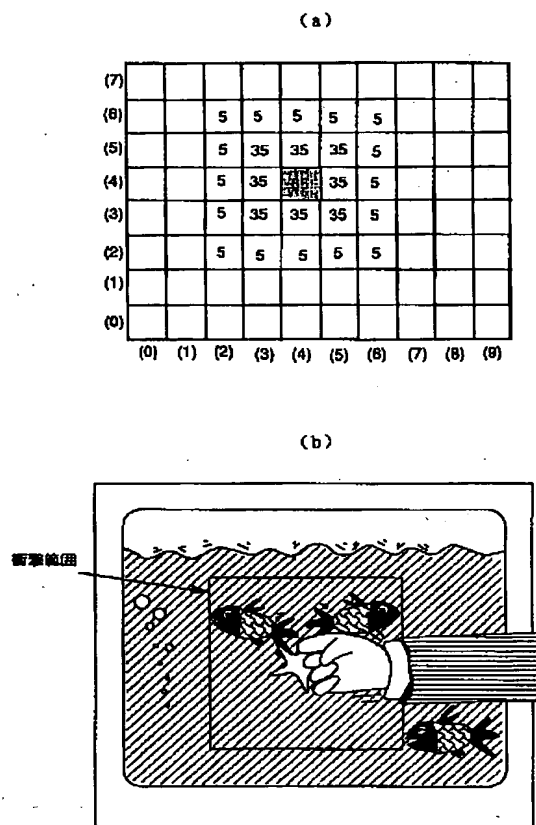


(13)

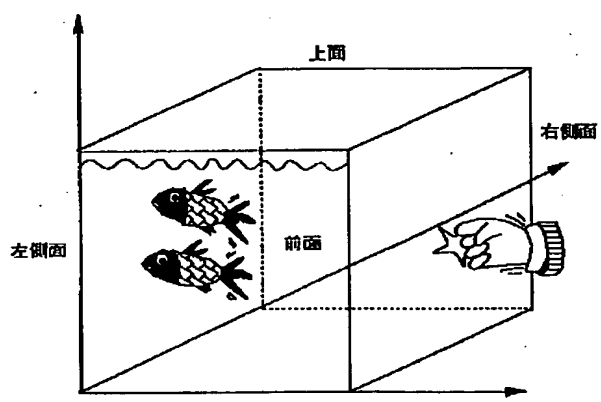
【図11】



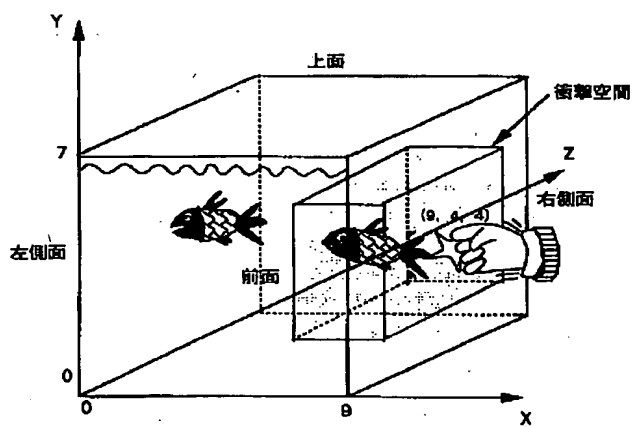
【図13】



【図17】



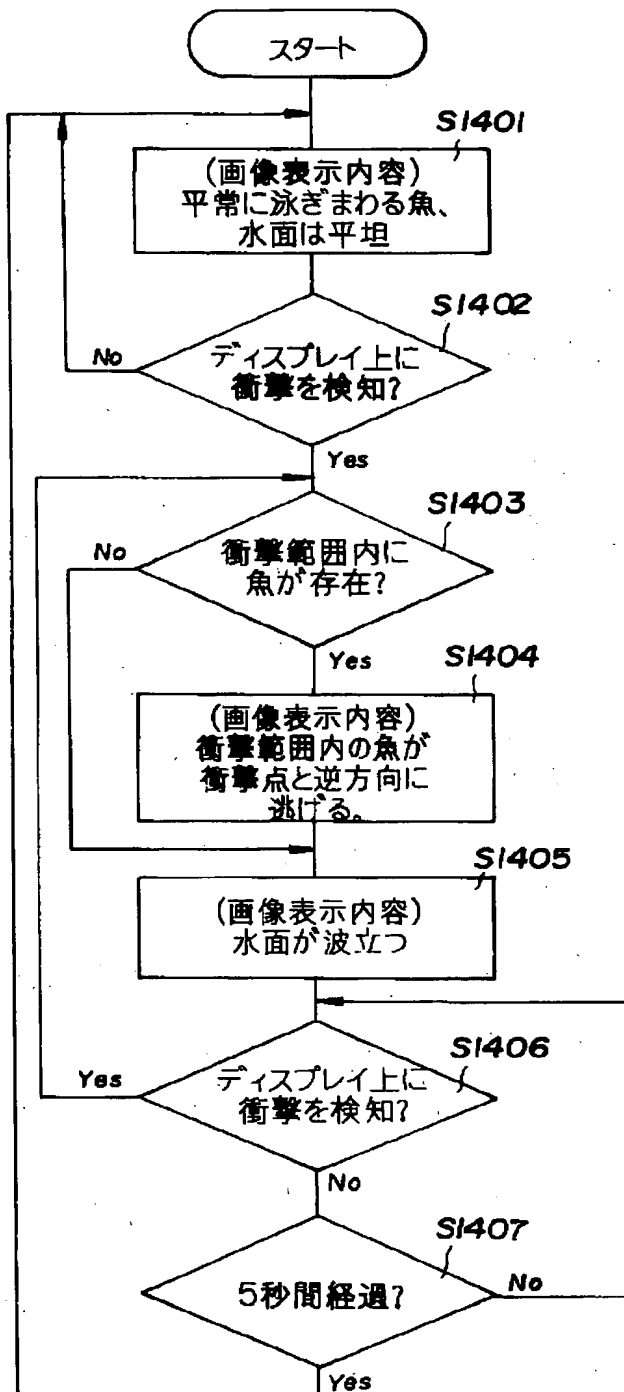
【図21】



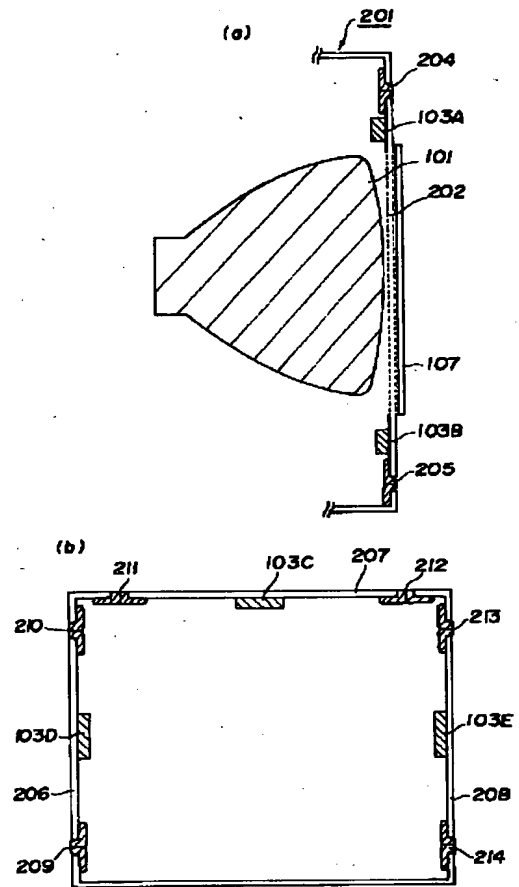


(14)

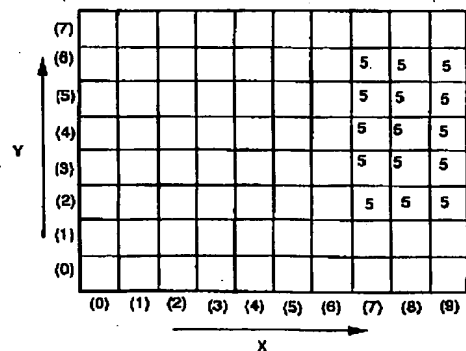
【図14】



【図16】



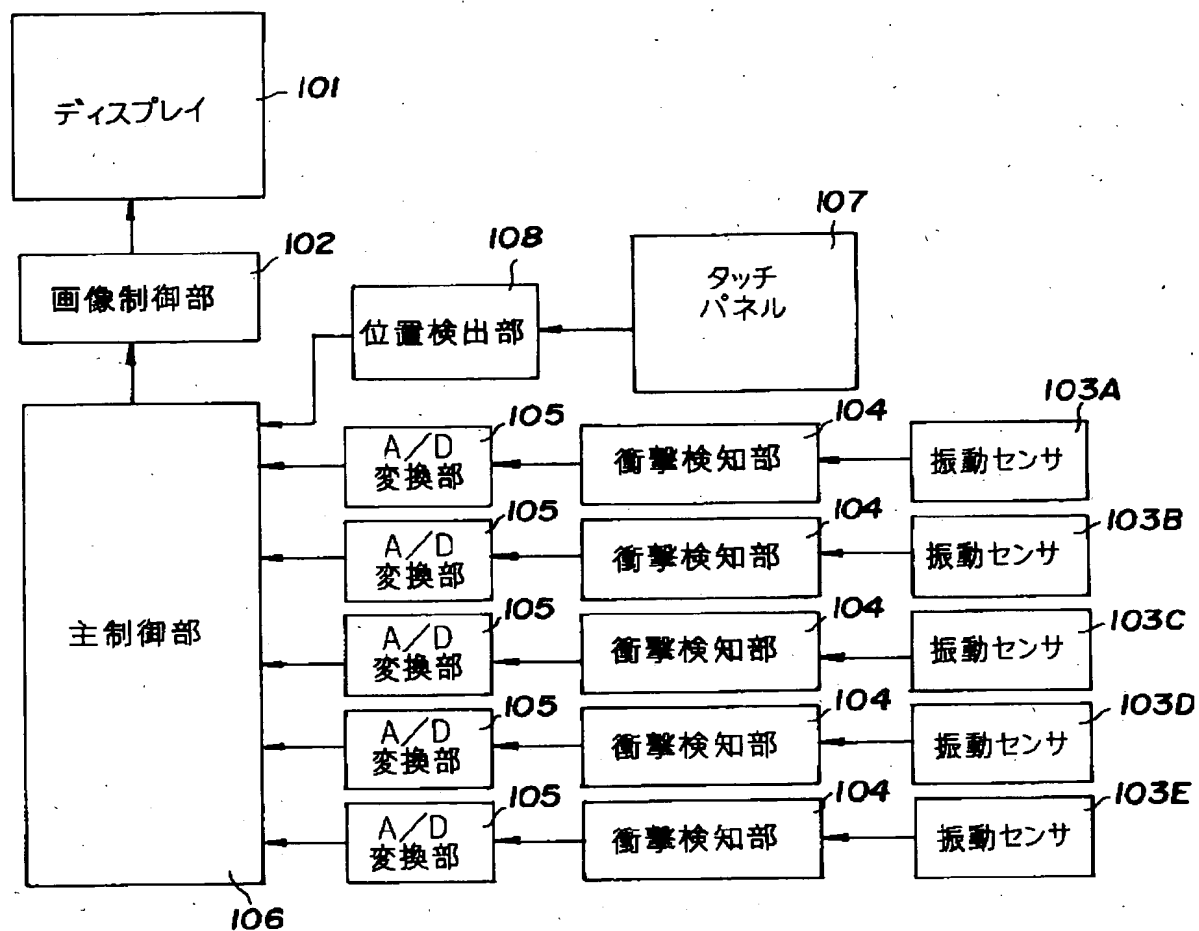
【図23】



Z=2, 6

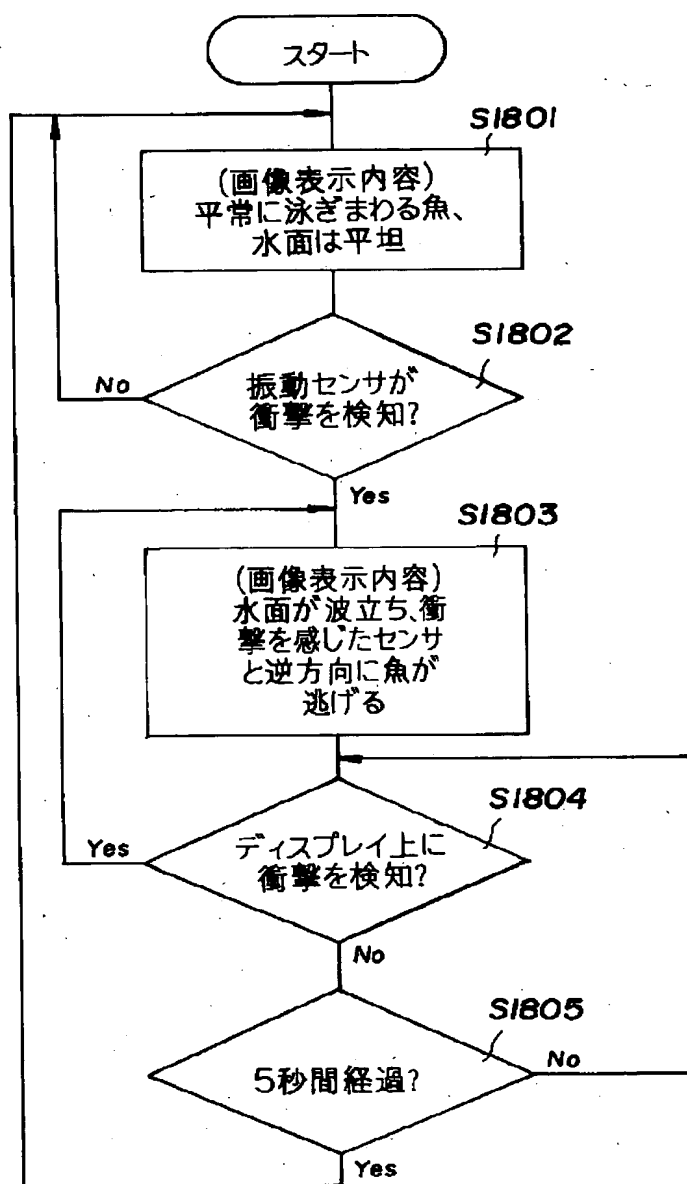
(15)

【図15】

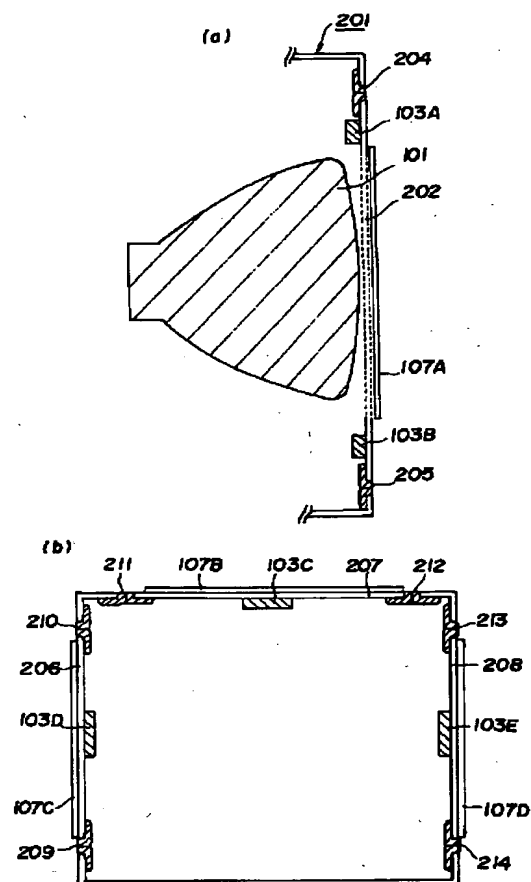


(16)

【図18】

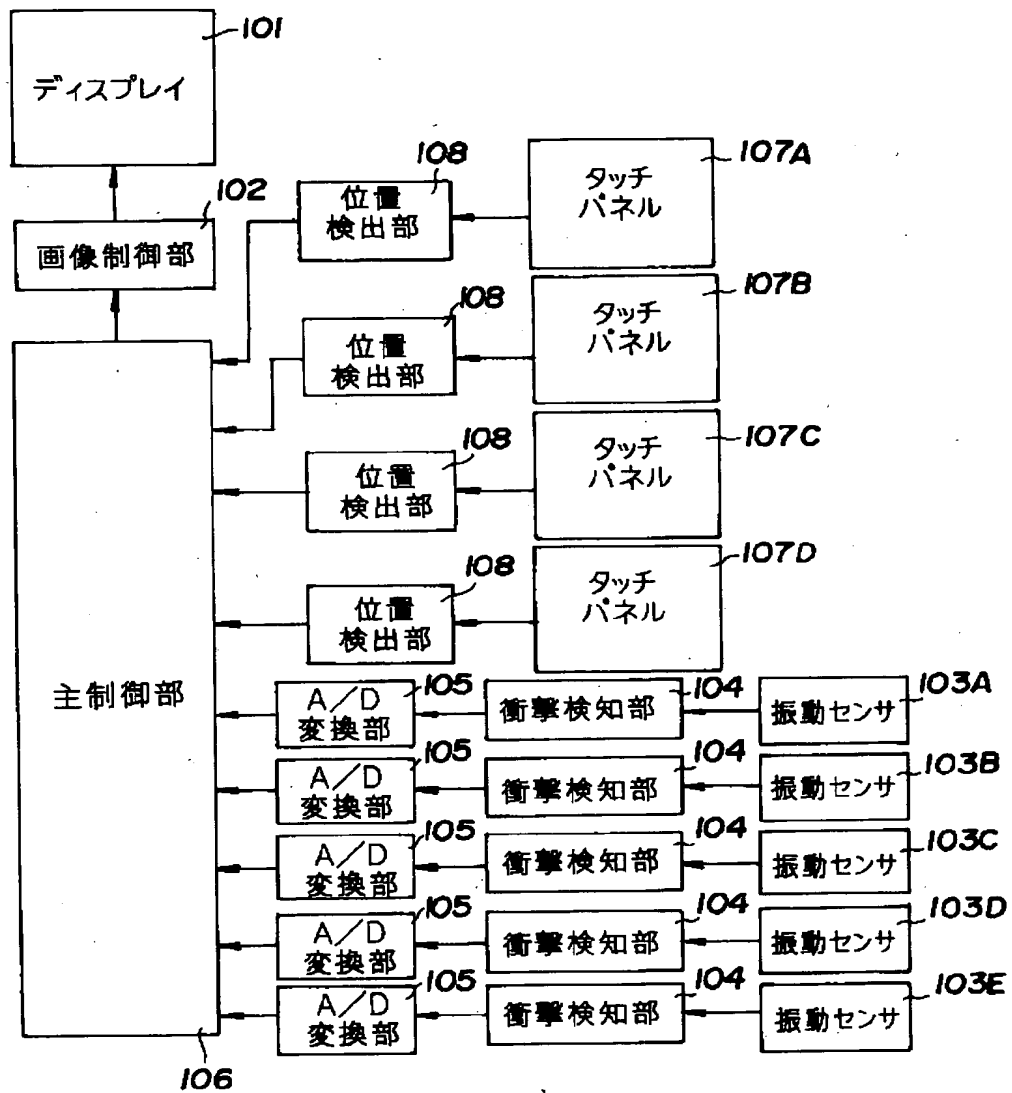


【図20】



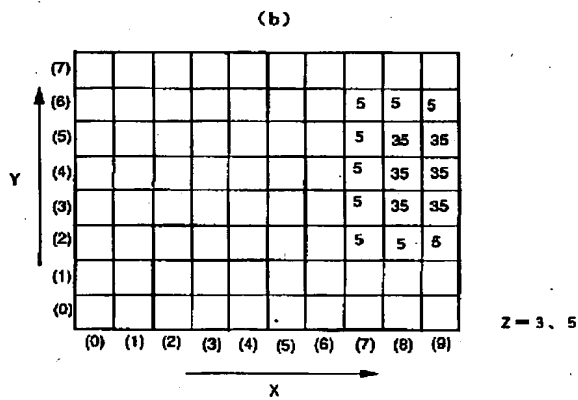
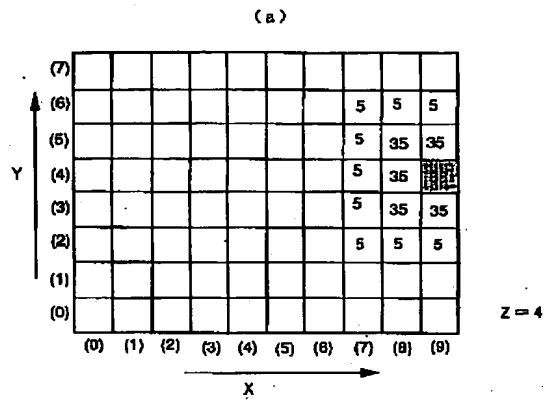
(17)

【図19】



(18)

【図22】



【図24】

